Notulae systematicae ex Instituto Cryptogamico Horti Botanici Principalis U. S. S. R.

БОТАНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Института Споровых Растений Главного Ботанического Сада С. С. С. Р.,

издаваемые под редакцией Главного Ботаника *А. А. Еленкина.*

1926. Т. IV. — Выпуск 4. 30 апреля.

Э. М. Аптекарь.
(Екатеринослав).

E. M. Aptekarj.
(Jekaterinoslav)

К морфологии и систематике новой сине-зеленой водоросли.

De nova Cyanophycearum specie: Anabaenopsis Arnoldii mihi.

Нижеописанная синезеленая водоросль была впервые мною найдена в планктоне Днепра (в сборе от 31/VII-22 г.), близ гор. Екатеринослава, но только в единственном экземпляре. Затем она, начиная с 22 по 25 год, более или менее часто попадалась в заводи р. Самары (притока Днепра), недалеко от ее устья. Эта водоросль все время обращала на себя внимание своим чрезвычайно оригинальным видом, но ввиду отсутствия достаточного количества литературы, пришлось ограничиться ее обработкой вчерне. Только в 1926 г., когда мне представилась возможность поработать в Институте Споровых Растений Главн. Ботан. Сада, где только и возможно было познакомиться со всей имеющейся литературой по данному вопросу, я окончательно убедилась, что это новая для науки форма. Здесь, по совету *А. А. Еленкина*, я занялась ею более подробно, в результате чего удалось сделать некоторые наблюдения, касающиеся, главным образом, ее морфологического строения. На основании этих исследований, я отношу ее к роду Anabaenopsis (Wolosz.) Miller, выделяя в самостоятельный вид под названием Anabaenopsis Arnoldii mihi в честь известного, ныне покойного, русского альголога *В. М. Арнольди.* Кроме того, в виду неполного соответствия с одним из главных родовых признаков р. Anabaenopsis (Wolosz.) Miller, приходится ее выделить в отдельную секцию этого рода—Biheterocystae.

Считаю своим приятным долгом выразить здесь глубокую признательность *А. А. Еленкину* за ряд ценных для меня советов, а также за предоставление мне для работы места в Институте Споровых Растений.

I. Описание Anabaenopsis Arnoldii mihi.

Нити свободно плавающие, спирально изогнутые от $^1/_2$ до 9 оборотов спирали (преобладает до 5-ти оборотов). Высота оборотов (диаметр) 25—58 μ (преобладает около 45 μ), расстояние между ними 7—32 μ (преобладает около 18 μ). После окраски генциан-виолетом в некоторых случаях вокруг нитей обнаружена слизь от 2 до 5 μ толщины.

Окончания нитей разнообразные: то с одного конца одиночная гетероциста, а с другого—вегетативная клетка, то по одиночной гетероцисте с обоих концов, то нити заканчиваются вегетативными клетками, то двумя гетероцистами с одного или с обоих концов, то, наконец (очень редко), спорами.

Клетки обычно неправильной формы: внешняя сторона выпуклее внутренней, концы притуплены. Кроме того, вследствие медленного отшнуровывания от материнской клетки, они большей частью с одного конца шире и более притуплены, а с другого уже и б. или м. округлы. И в таком виде, не успев округлиться и выравняться с обоих концов, они при энергичном размножении снова приступают к делению (рис. 1, v).

В редких случаях клетки принимают более или менее эллиптическую форму.

Ширина клеток 6,5—8,5 μ, длина почти равна или слегка превышает ширину, 7—9 μ. Клетки обильно выполнены псевдовокуолями. После удаления последних (напр., легким надавливанием или нагреванием) содержимое клетки окрашивается в зеленоватый цвет.

Гетероцисты встречаются попарно (только в редких случаях от 5 до 8% одиночно) на протяжении нити и, кроме того, по одиночке или попарно на концах нитей. Они округлой формы от 5,75 до 7 μ в диаметре или эллиптической—7—9,2 μ. ширины и 8—10,5 μ длины. Возникают гетероцисты интеркалярно путем отделения друг против друга небольших участков 2-х соседних вегетативных клеток. Места прикрепления гетероцист в нити несимметричны: они находятся не в середине нити, а ближе к внутреннему краю оборота спирали (ближе к центру) (рис. 1, h).

Споры эллиптической формы 10,35—11,5 μ ширины и 11,5—14,5 μ длины с гладкой бесцветной наружной оболочкой. Встречаются они обычно попарно или по одиночке на протяжении нити между вегетативными клетками (рис. 2 и 3, Sp.).

Местонахождение и дата. Заводь р. Самары, недалеко от впадения ее в Днепр (ниже гор. Екатеринослава), возле села Огрени.

26-VI —22 г.—редко	20-VI —25 г.—редко
15-VIII—23 г.—довольно часто	28-VI —25 г.—нередко.
29-VI —24 г.—очень часто	8-VIII—25 г.—нередко.

Кроме названных местонахождений, до 1925 г. сборов планктона в данном водоеме больше не производилось. В 1925 же году был, кроме того, собран материал 9-IV, 25-IV, 27-V и 3-XI, но во всех этих сборах Anabaenopsis Arnoldii отсутствовала. В названной заводи каждое лето происходит цветение воды, вызываемое, главным образом, видами рода Microcystis Kütz.

2. Формирование гетероцист.

Так как у нашей водоросли формирование гетероцист заметно с самого первого момента отделения их от вегетативных клеток, то интересно было проследить цикл развития гетероцист до момента их полного созревания—результаты чего и изложены ниже. При чем для выяснения порядка расположения гетероцист (о чем речь впереди), мною здесь попутно выделены 6 отдельных стадий развития их, обозначенных каждая через 2 h (2 heterocystae) с соответствующими цифрами наверху (рис. 8, $2h^1$—$2h^6$).

1. От более округлых концов 2-х соседних клеток, происшедших в свою очередь от 2-х материнских, начинает отделяться друг против друга по небольшому сегменту, равному приблизительно $^1/_5$—$^1/_3$ материнской клетки. Ширина таких отделившихся клеточек равна ширине материнских клеток в более узкой их части (рис. 8, h^1).

2. Вначале незначительные выемки между маленькими клеточками и материнскими начинают постепенно углубляться, клеточки немного разрастаются в длину, но слегка суживаются. Ширина клеточек на этой стадии еще превышает их длину (рис. 8, h^2).

3. Дальнейшее перетягивание и округление клеточек, постепенное увеличение их длины и сокращение ширины до тех пор, пока длина не станет равна ширина (или даже иногда слегка превышать ее). Клеточки принимают более или менее округлую форму (рис. 8, h^3).

В общем получается впечатление, что клеточки по сравнению со 2-ой стадией развития почти не увеличиваются в об'еме (если и увеличиваются то очень мало), а только изменяют свою форму, отшнуровываясь от материнской клетки и как бы постепенно вытягиваясь и округляясь. На этой стадии клеточки имеют наименьшую ширину по сравнению со всеми остальными стадиями развития гетероцист. Они гораздо уже соседних вегета-

тивных клеток нити, имея, напр., ширину в 5,75 μ при ширине соседних гегетативных клеток в 6,5 μ, или 6,9 μ, при ширине соседних вегетативных клеток в 7,5—8,5 μ.

4. Следующим моментом является обычно разростание клеточек, постепенное исчезновение псевдовакуолей, отчего клеточки начинают светлеть. Оболочка утолщается или даже делается едва заметно двуконтурной. Иногда, одновременно с этим заметно появление небольших „пробок" (рис. 8, h⁴).

5. Дальнейшее просветление клеточек до исчезновения всех или почти всех, псевдовакуолей, после чего содержимое гетероцист окрашивается в зеленоватый цвет, но оно еще не вполне гомогенно. Оболочка ясно двуконтурная, „пробки" хорошо видны (рис. 8, h⁵).

6. Окончательное созревание. Ясно обособившаяся и слегка отстающая наружная оболочка, гомогенное содержимое, ясно выраженные, хотя и не очень крупные гетероцисты (меньше, напр., чем у A. Scheremetievi Elenk.); „пробки" (рис. 8, h⁶).

До 3-ей стадии (включительно) клеточки, превращающиеся в гетероцисты, кроме своей величины и формы, внешне мало отличаются от обыкновенных вегетативных клеток: они в такой же степени выполнены псевдовакуолями и при некоторых (неизвестных) условиях даже способны отделять от себя в свою очередь по небольшой клеточке (рис. 3, ah, b). Такое вторичное деление одной или обоих клеточек мне неоднократно приходилось наблюдать. Эти вторично отделившиеся меньшие клеточки превращаются в гетероцисты, а отделившие их остаются вегетативными клетками, способными к дальнейшему делению. Узнать их можно по их меньшей величине сравнительно с другими вегетативными клетками той же нити (см. рис. 3, 4, 5, 6, 7 и об'яснения к ним).

Интересно отметить, что иногда рядом с такими более мелкими вегетативными клетками или рядом с обыкновенными гетероцистами от соседней вегетативной клетки отделяется небольшая клеточка (?), которая долго остается одиночной (рис. 5 и 7, 6). Дальнейшая судьба этих клеточек не выяснена.

Кроме указанного случая (вторичного деления), от описанной схемы развития гетероцист часто бывают и другие уклонения, хотя и незначительные. Одна из гетероцист отчленяется позже другой и отстает, следовательно, в своем дальнейшем развитии от своей пары, отчего на первой стадии развития может появиться сначала одна гетероциста вместо пары, а на всех последующих—гетероцисты разных стадий развития, так что, при одной из них совершенно зрелой, кажется (с первого взгляда) отсутствие другой парной. Наконец, случается, что развивается только одна зрелая гетероциста.

3. Расположение гетероцист на протяжении нити.

Так как нити нашей водоросли более или менее длинные, то на протяжении одной нити можно встретить несколько пар зрелых и полузрелых гетероцист, и гораздо больше более молодых.

Уже при первом взгляде на нить, бросается в глаза, что гетероцисты в ней расположены в известном порядке и на более или менее определенном расстоянии друг от друга (рис. 1). Интересно было выяснить, постоянна ли эта особенность, и нет ли в этом отношении сходства у нашей водоросли с Anabaena Scheremetievi Elenk., для которой *О. В. Троицкая* впервые доказала закономерность в расположении гетероцист [1]).

Для этой цели мною был предпринят, по примеру *О. В. Троицкой*, вариационно-статистический просчет парами вегетативных клеток, находящихся между гетероцистами. Материалом служил сбор от 29/VI—24 г., где нити наиболее часто попадались. Результаты просчета около 100 нитей, разной длины, видны из нижеизображенных формул и таблиц.

Для изображения чередования в нити гетероцист с вегетативными клетками, в верхней строчке формул (см. ниже) мною записывались пары гетероцист соответствующих стадий развития (см. стр. 43), а в нижней—число пар, чередующихся с ними вегетативных клеток.

Пары гетероцист обозначены различно, в зависимости от того, одинаковой ли стадии обе гетероцисты, или разной (при запаздывании в развитии одной из них). Напр., 2 h^6 обозначает, что обе гетероцисты 6-й стадии, $h^1 + h^2$, т. е., что в паре одна гетероциста 1-й стадии, а другая—2-й. Если попадается одна лишь гетероциста, то она обозначается через одно h с соответствующим значком. Пара вегетативных клеток обозначена через v, число пар—цифрой впереди v. Напр., часть формулы

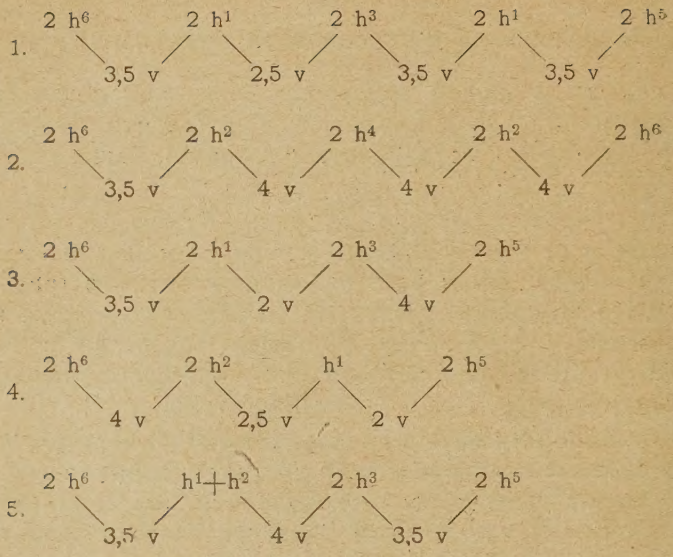
$$\begin{matrix} 2h^6 & & 2h^2 \\ & \diagdown\!\diagup & \\ & 4v & \end{matrix}$$

обозначает, что между 2-мя парами гетероцист 6-й и 2-й стадии, находятся 4 пары вегетативных клеток. Приведу здесь несколько примеров из записанных мною около 100 формул.

Наиболее типичными являются формулы № 1 и № 2. В формуле № 1 между зрелыми ($2h^6$) и полузрелыми ($2h^5$) гетероцистами находятся 3 пары разного возраста более молодых гетероцист ($2h^1$, $2h^3$). Последние симметрично расположены между пер-

---

[1]) *О. В. Троицкая.* Наблюдения над гетероцистами Anabaena Scheremetievi Elenk., в связи с их биологическим значением. (Архив Русск. Протистол. О-ва, т. III, 3—4, 1925 г., Москва).



выми: приблизительно посреди нити—$2h^3$, а по бокам, почти на $^1/_2$ расстояния между $2h^3$ и концами—по $2h^1$. Гетероцисты разделены небольшим количеством вегетативных клеток от 2,5 до 3,5 пар. Молодые гетероцисты, следовательно, возникают почти на средине расстояния между более старыми. Формула № 2 представляет собою разросшуюся первую, у которой—$2h^1$ превратилось в $2h^2$, $2h^3$—в $2h^4$, $2h^5$—в $2h^6$. Одновременно с этим и число вегетативных клеток, хотя и очень незначительно, все таки возросло.

Формулы №№ 3, 4, 5 представляют некоторое отклонение от указанной симметрии. Так формула № 3 изображает нить, в одной половине которой возникновение молодой пары гетероцист запаздывает: влево от $2h^3$ появилась $2h^1$, а вправо еще нет. В формулах №№ 4 и 5, кроме того, изображены случаи неодновременного появления и запаздывания в развитии одной из парных гетероцист: в формуле № 4 появилось одно h^1 вместо пары, в формуле № 5 находятся разной стадии гетероцисты $(h^2 + h^1)$ в паре.

Симметрию иногда нарушают также упомянутое выше вторичное деление молодых гетероцист (стр. 44), появление одиночных вегетативных клеток (?) (стр. 44), а также появление спор [1]).

Но все эти отклонения не имеют большого значения, не влияют на общую картину некоторой закономерности расположения гетероцист, которая выражается в том, что во 1) гетеро-

[1]) К сожалению, нити со спорами попадались редко, так что не удалось проследить характер и порядок их возникновения.

цисты расположены на более или менее определенном расстоянии друг от друга, во 2) более старые гетероцисты всегда чередуются с более молодыми, которые возникают почти на $^1/_2$ расстояния между первыми.

Уже из этих формул видно, что число вегетативных клеток между 2-мя ближайшими парами гетероцист незначительно. Ниже приведены таблицы, которые представляют результат вычисления записанных мною около 100 формул (табл. №№ 1, 2, 3, 4 и 5).

В виду часто попадавшихся запаздываний в появлении и развитии одной из парных гетероцист, просчет вегетативных клеток производился между отдельными ближайшими гетероцистами, которыми и обозначались соответствующие участки нитей. Напр., в вышеизображенной формуле № 5 выделены следующие участки: h^6—h^1, h^2—h^3, h^3—h^5.

Просчет вегетативных клеток начинался мною не только со зрелой гетероцисты h^6 (табл. № 1), но и со всех последующих стадий развития по нисходящим ступеням. Так, в таблице № 2 просчет начинался с h^5, в таблице № 3 с h^4 и т. д.

В первом вертикальном столбце всех таблиц обозначены участки нитей между соответствующими стадиями гетероцист, во 2-ом—N—обозначает число просчитанных участков, в 3-ем—пределы колебаний—количества пар вегетативных клеток в них, в 4-ом—Мо—мода, наичаще встречающееся количество пар вегетативных клеток, в 5-ом— средне-арифметическое число их.

Таблица 1

Участки нитей	№	Пределы колебаний	Мо	М
h^6 — h^1	76	2 — 4	3,5	3,3
h^6 — h^2	39	3,5 — 5,5	4	4,1
h^6 — h^3	10	4 — 5	4	4,3

Таблица 2

h^5 — h^1	39	1 — 4	2	2,6
h^5 — h^2	25	3,5 — 5	4	3,9
h^5 — h^3	16	3,5 — 4	4	3,9

Таблица 3

Участки нитей	№	Пределы колебаний	Mo	M
$h^4 — h^1$	24	1 — 4	3,5	2,9
$h^4 — h^2$	30	3,5 — 5	4	4,1
$h^4 — h^3$	3	4 — 5,5	—	—

Таблица 4

$h^3 — h^1$	85	2 — 3,5	2,5	2,75
$h^3 — h^2$	13	3 — 4	4	3,8

Таблица 5

$h^2 — h^1$	19	2 — 3,5	2,5	2,46

Из этих таблиц видно следующее: в первом столбце таблицы № 1, где просчет начинался со зрелых гетероцист, имеются лишь участки; $h^6—h^1$, $h^6—h^2$ и $h^6—h^3$. Других участков мне не приходилось наблюдать, т. е. не приходилось видеть участков между двумя зрелыми ($h^6—h^6$) и между зрелыми и полузрелыми ($h^6—h^5$ и $h^6—h^4$). В таблице № 2 отсутствуют участки между равными ($h^5—h^5$) и разными полузрелыми гетероцистами ($h^5—h^4$).

Таким образом, у нашей водоросли на протяжении нити нет чередования одинаковых стадий развития гетероцист, нет и чередования зрелых с полузрелыми и этих последних между собою.

Из 2 столбца первых 4-х таблиц видно, что чем резче разница между двумя гетероцистами, граничащими соответствующие участки нитей, тем чаще попадаются такие участки для каждой таблицы. Так, в таблице № 1 участки $h^6—h^1$ встретились 76 раз, в то время как участки $h^6—h^2$—39 раз, а участки $h^6—h^3$—всего 10 раз. Тоже самое в общих чертах наблюдается и в остальных таблицах (только в таблице № 3 небольшое уклонение).

Всматриваясь далее во 2, 3, 4 столбцы, можно видеть, что расстояния между двумя ближайшими гетероцистами очень коротки, не более 5,5 пар вегетативных клеток.

Из увеличивающегося средне-арифметического—M—в таблице № 1 видно, что одновременно с ростом молодых гетероцист (т. е. последовательным превращением h^1 в h^2 и далее в h^3) происходит, хотя и очень незначительное, увеличение числа вегетативных клеток [1]).

Таким образом, и из таблицы видно, что гетероцисты расположены в некотором порядке и на близком расстоянии друг от друга.

К сожалению, провести полную параллель между расположением гетероцист нашей формы и таковым у A. Scheremetievi Elenk. невозможно, в виду резкой разницы в способе возникновения их и несоответствия стадий развития, но в общих чертах между ними есть большое сходство. И в самом деле, если последовательно сопоставить приведенные выше формулы №№ 1, 2 и 3 с формулами №№ 8, 9 и 14, записанными *О. В. Троицкой* для A. Scheremetievi Elenk. (l. c., стр. 122), а также нашу таблицу № 1 с таблицей № 2 *О. В. Троицкой* (l. c., стр. 125), то нетрудно заметить, что между ними есть много общего. Как здесь, так и там „нити, на которых бы подряд располагались гетероцисты, находящиеся на какой-либо одной стадии—невозможны". „Гетероцисты расположены в некотором порядке . . . . . и возникают не случайно, а более или менее закономерно. Местопоявление молодой гетероцисты (у нас—двух молодых гетероцист) может быть предугадано наблюдателем заранее" (l. c., стр. 123), т. к. и у нашей водоросли молодые гетероцисты возникают почти на $^1/_2$ расстояния между соседними более старыми, и одновременно с ростом гетероцист происходит увеличение числа вегетативных клеток.

4. Окончания нитей.

Как было уже упомянуто (стр. 42), окончания нитей нашей водоросли варьируют. То они заканчиваются с одного конца гетероцистой, а с другого вегетативной клеткой, то с обоих концов одиночными гетероцистами, то парой гетероцист с одного или обоих концов и пр.

Для выяснения, какое же из этих окончаний является наиболее характерным, мною также был предпринят просчет нитей по вариационно-статистическому методу, результаты которого видны из таблицы № 6.

---

[1]) Хотя увеличение M происходит и в других таблицах, но вывод сделан только на основании таблицы № 1, так как только здесь, где участки ограничены с одной стороны зрелыми, неизменяющимися гетероцистами, можно судить об увеличении расстояния при росте рядом лежащих молодых.

В первой строчке этой таблицы обозначены наименования двух окончаний нити. V обозначает вегетативную клетку, h— гетероцисту любой стадии развития. Наприм., V—h обозначает такую нить, на одном конце которой находится вегетативная клетка, а на другом гетероциста; h—h одиночные гетероцисты на обоих концах и т. д. Во второй строчке—число нитей с соответствующими окончаниями, в 3-ей—их процентное количество из общего числа просмотренных нитей, которое обозначено через № в столбце направо. Mo—наичаще встречающиеся окончания нитей.

Таблица № 6

Наименование окончаний нитей	V—h	h—h	V—2h	V—V	h—2h	2h—2h	V—Спора	2h—Спора	№	Mo
Число соответств. окончаний	66	58	34	33	32	8	3	2	236	V—h
%%	27,96	24,57	14,40	13,98	13,56	3,39	1,27	0,84		

Из этой таблицы видно, что наичаще встречались нити, оканчивающиеся вегетативной клеткой с одного и гетероцистой с другого конца — около 28% общего числа просчитанных нитей. За ними следуют нити с одиночными гетероцистами на обоих концах—около 24,6%, затем—с вегетативной клеткой на одном и 2-мя гетероцистами на другом конце—14,4% и т. д.

Таким образом, окончания нитей самые разнообразные, и если противопоставить, с одной стороны, процентное количество нитей с одиночными гетероцистами на обоих концах—около 24,57%, а с другой—все остальные случаи в сумме около 75,43%, то получим такое неравенство: $24{,}57 < 75{,}43$, т. е. количество нитей, оканчивающихся с двух сторон одиночными гетероцистами, меньше суммы всех остальных случаев в 3 раза.

Разнообразие окончаний свидетельствует о разнообразии места распада нитей.

5. Систематическое положение.

Несмотря на вышеуказанное большое сходство в закономерности расположения гетероцист между нашей водорослью и Anabaena Scheremetievi Elenk., в других отношениях между двумя этими видами ничего общего нет. Кроме различий в форме кле-

ток, величине и форме гетероцист и пр., наиболее значительным и резким отличием является неравномерное деление материнских клеток, отделяющих гетероцисты и их парность.

Этот отличительный признак настолько является существенным, что отнести нашу водоросль к роду Anabaena Bory в настоящее время не представляется возможным.

Тем более интересным является сходство в расположении гетероцист.

По способу возникновения интеркалярных гетероцист наша водоросль вполне подходит к роду Anabaenopsis (Wolosz.) Miller, в частности в этом отношении она очень близка к A. Elenkini Miller. И если бы не считаться с несоответствием в характере окончаний нитей нашей формы с очень важным и постоянным родовым признаком рода Anabaenopsis (Wolosz.) Miller, т. е. „конечным положением гетероцист"—„utroque fine heterocysta terminata" [1]), об'ясняющимся тем, что распадение нити на части происходит всегда между 2-мя гетероцистами, то нужно было бы без всяких оговорок отнести нашу водоросль к этому роду, выделив ее только в отдельный вид.

Но как мы видели, у нашей водоросли одиночные гетероцисты на обоих концах нитей не только не являются постоянным признаком, но такой характер окончаний в 3 раза меньше суммы всех остальных. А среди последних довольно большой процент парных гетероцист. Частым нахождением парных гетероцист на концах одних нитей, естественно, об'ясняется нахождение на концах других нитей вегетативных клеток. Распад, таким образом, в данном случае произошел не между двумя гетероцистами, а на границе между ними и вегетативными клетками—то, что не наблюдалось ни у одного вида из рода Anabaenopsis.

Конечно, и здесь возможны случаи, описанные *В. В. Миллером* для A. Elenkini как редкие: „когда образование второй гетероцисты запаздывает, распадение происходит между гетероцистой и соседней вегетативной клеткой, и тогда из двух дочерних нитей одна заканчивается с одного конца обыкновенной вегетативной клеткой" (l. c., стр. 119). Но, как мы видели, случаи нахождения вегетативных клеток на концах нитей нашей водоросли далеко не редкие.

Таким образом, наша форма, при всем остальном сходстве, отличается от p. Anabaenopsis непостоянством признака „конечного положения гетероцист", вытекающим из непостоянства распадения нити между двумя гетероцистами, а также и тем, что наряду с этим ей свойствен и другой характер распада, в частности, на границе между парными гетероцистами и веге-

---

[1]) *В. В. Миллер.* К систематике рода Anabaena Bory (Архив Русского Протистологического Общества, II, 1923, стр. 125).

тативными клетками. А это последнее указывает на более крепкую связь между двумя гетероцистами. Очевидно, благодаря этой особенности, нити нашей водоросли достигают более значительной длины (до 9 оборотов), сохраняя до 4-х пар более или менее зрелых интеркалярных гетероцист и приблизительно втрое больше молодых [1]). У всех же остальных видов рода Anabaenopsis нити короткие, не превышают трех оборотов спирали благодаря, повидимому, слабой связи между возникшими интеркалярно гетероцистами.

Что касается других признаков в совокупности: строения, величины и формы клеток, гетероцист и спор, то наша водоросль не подходит ни к одному из установленных до сих пор видов рода Anabaenopsis.

На основании всего сказанного, я все же отношу нашу водоросль к роду Anabaenopsis (Wolosz.) Miller, выделяя ее в самостоятельный вид под названием Anabaenopsis Arnoldii mihi в честь известного, безвременно скончавшагося русского альголога *В. М. Арнольди.*

Но в виду неполного соответствия в характере распада нитей и отсюда непостоянства главного родового признака, т. е. „конечного положения гетероцист", я вынуждена расширить родовой диагноз Anabaenopsis и выделить наш вид в отдельную секцию этого рода—Biheterocystae intercalares на основе разной крепости связи между 2-мя гетероцистами, в отличие от секции Monoheterocystae terminales, куда относятся Anabaenopsis Elenkini и все другие, известные до сих пор виды этого рода.

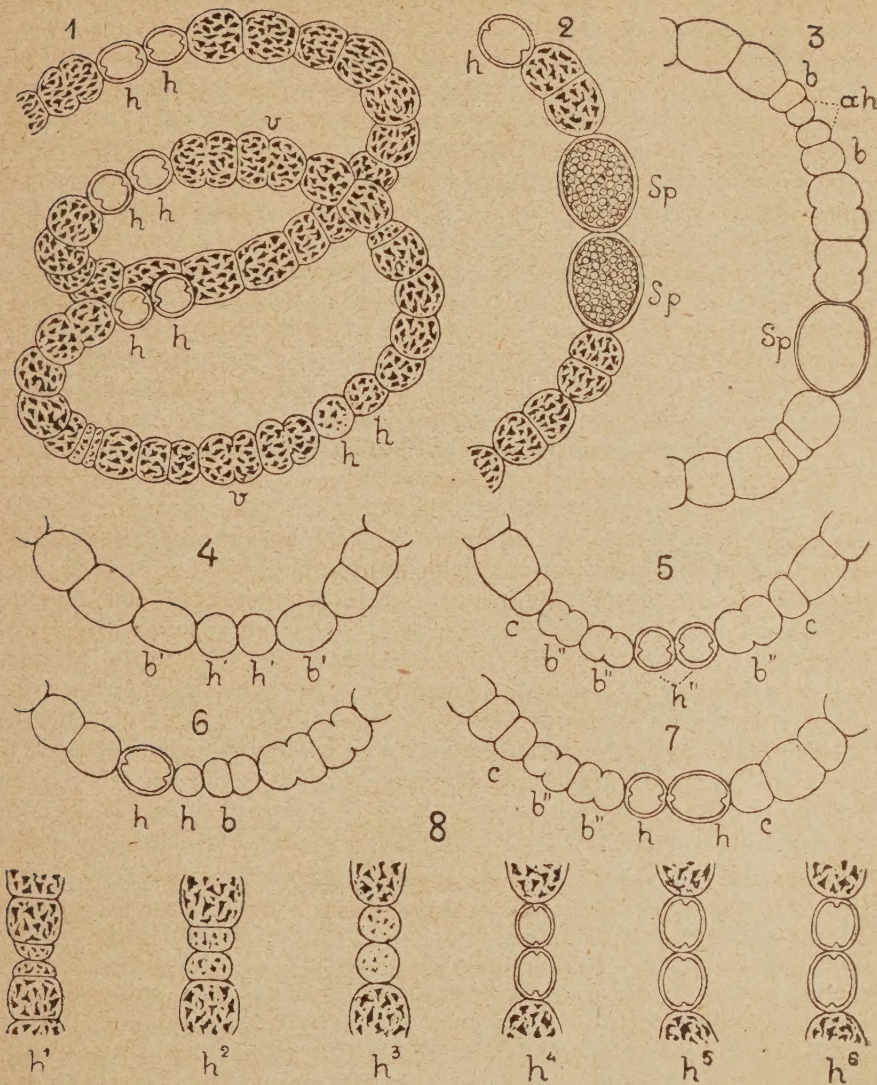
Примечание.

Во время печатания настоящей работы (в июле текущего года, так как своевременный выпуск этого № запоздал по независящим от редакции обстоятельствам) от *Э. М. Аптекарь* было получено письмо, где она сообщает, что варьяционно статистические наблюдения над свежим материалом Anabaenopsis Arnoldii, произведенные ею летом этого года, не вполне согласуются с результатами исследования над фиксированным материалом прошлых лет, приведенными на табл. 6 (стр. 50). А именно в свежем материале текущего года нити, заканчивающиеся одной гетероцистой с обоих концов, преобладали над другими способами окончаний их (первых 53—62%, вторых 47—38%).

---

[1]) Неизвестно, достигают ли зрелости гетероцисты на протяжении нити у тропических форм, установленных *Уэстом* и *Волошинской*, но у A. Elenkini распадение между гетероцистами происходит, повидимому, до их созревания, о чем свидетельствуют следующие слова *В. В. Миллера*: „Распадение нити на части происходит между двумя гетероцистами и, таким образом: дочерние нити с самого начала снабжены двумя конечными гетероцистами, одной старой, конечной гетероцистой материнской нити, и одной молодой", и тут же ссылка на рисунок (l. c., стр. 119).

Anabaenopsis Arnoldii Aptekarj sp. nov.



Об'яснение рисунков.

Рис. 1. Общий вид нити. Рис. 2. Часть нити с 2-мя спорами. Рис. 3. Случай вторичного деления 2-х маленьких клеточек: ah—отделившиеся друг против друга 2 меньшие клеточки, b—b—оставшиеся бо́льшие клеточки. Рис. 4 и 5. Дальнейшее развитие отделившихся клеточек: h′—h′ —гетероцисты; b′—b′′—мелкие вегетативные клетки. Рис. 6 и 7. Результаты вегетативного деления одной из двух маленьких клеточек: мелкие вегетативные клетки b′′ находятся лишь по одну сторону гетероцист. В рисунках 5 и 7—*c*—отделившиеся небольшие клетки (?), дальнейшее развитие которых не выяснено. В остальных рисунках: h—гетероцисты, v—вегетативные клетки sp—споры. Рис. 8. Схема развития пары гетероцист для случая одновременного отчленения их от вегетативных клеток. По условиям штрихового клише, постепенные видоизменения содержимого гетероцист в стадиях h^4, h^5, h^6 не могли быть воспроизведены на рисунке (см. текст).

Поэтому возможно, что принципиальная разница между двумя, установленными *Э. М. Аптекарь*, секциями Anabaenopsis окажется не столь резкой, как это предполагалось раньше. Но, во всяком случае, известная разница в этом отношении подтверждается и новыми наблюдениями. На вопрос, чем собственно обусловливается несоответствие между наблюдениями над фиксированным материалом и живым, пока ответить трудно. Я лично полагаю, что характер окончаний нитей Anabaenopsis Arnoldii является очень неустойчивым, варьируя от изменения условий внешней среды. В таком случае, для окончательного выяснения этого вопроса понадобятся, конечно, многолетние наблюдения,

Ред. *А. Еленкин.*

Anabaenopsis Arnoldii Aptekarj sp. nov.

Trichomatibus solitariis, strato gelineo crasso, sed aegre conspicuo (interdum obsoleto) circumfusis, in spiram laxam, regularem contortis, $^1/_2$—9 anfractus formantibus; spiralibus 25—58 μ amplis; anfractubus 7—32 μ inter se distantibus. Finibus spirarum vario modo terminatis: altero fine heterocysta, altero—cellula vegetativa, vel heterocystis solitariis, vel cellulis vegetativis, vel heterocystis binis, vel rarissime sporis. Articulis sphaerico-compressis, asymetricis, rarius fere ellipsoideis, 6,5—8,5 μ diam., vel 6,5—8,5 μ long. et 7—9 μ lat., pseudovacuolis dense impletis. Heterocystis intercalaribus et praeterea finalibus, binis, rarissime solitariis, rotundatis 5,8—7 μ diam., vel ellipsoideis 7—9,2 μ lat. et 8—10,5 μ long. Sporis binis vel solitariis inter cellulas vegetativas dispositis, ellipsoideis, 10,4—11,5 μ lat. et 11,5—14,5 μ long., membrana levi incolorata circumdatis.

Statio. In flumine Ssamara, quod in flum. Dniepr influit, prope opp. Jekaterinoslav, sat abundanter a me lectum annis 1922—1925.

Obs. Me observante heterocystae eo modo formantur (fig. 8, h^1—h^6). Cellulae duae vicinae segmenta parva, magnitudine $^1/_5$—$^1/_3$ partem cellulae maternae aequantes, contra se sejungunt (fig. 8, h^1), quae sensim crescunt (fig. 8, h^2), rotundantur (fig. 8, h^3), denique formam typicam heterocystarum accipiunt (fig. 8, h^4—h^6). Nonnunquam segmenta adultiora iterum inaequaliter dividuntur, partes etiamnunc minores formantia, quae in heterocystas binas se convertunt (fig. 3, b—b, ah). Investigationes biometricae hujus algae, a me ductae, declarant heterocystas intercalares in ordine perspecto dispositas esse, id est, adultiores junioribus semper alternari, juniores dimidium spatium inter adultiores occupantes. Hac in re Anabaenopsis Arnoldii magnam communitatem cum Anabaena Scheremetievi Elenk., acurate a cl. *O. V. Troitzkaja* investigata [1]), praebet,

[1]) Archives Russes de Protistologie, III, 3—4, 1925.

sed in omnibus aliis rationibus hae species longe inter se distant.

Ad genus Anabaenopsis nostra species praecipue modo heterocystarum nascendi ducitur, qua ratione illa cum Anabaenopsi Elenkinii, a cl. *V. Miller* descripta [1]), plane congruit, sed finibus filorum distinguitur. Quamquam nostra species heterocystas solitarias utroque fine interdum habet, sed investigationes biometricae, a me ductae (tab. 6), declarant hunc modum triplo rariorem caeterorum modorum esse (vide supra).

Ea de causa genus Anabaenopsis in duas sectiones dividendum esse puto:

1) *Biheterocystae intercalares:*

Anabaenopsis Arnoldii *mihi.*

2) *Monoheterocystae terminales*:

Anabaenopsis Elenkinii *V. Miller;* A. circularis (*G. S. West*) *Wolosz.* et V. *Miller*; A. Tanganyikae (*G. S. West*) *Wolosz.* et *V. Miller*; A. Raciborskii *Wolosz.*

Л. А. Лебедева. **L. A. Lebedjeva.**

Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического Сада. XXVII—XXVIII.

Observationes mycophenologicae in Horto et in calidariis Horti Botanici Principalis U. S. S. R. XXVII—XXVIII.

XXVII. *Оранжереи. Calidaria* [2]). 30—IX. 1922.

Gloeosporium cattleyae Sacc. Селится в орхидной оранжерее на различных видах каттлей. Развитие грибка, которое на некоторое время ослабело, в настоящее время с наступлением осени вновь начинает усиливаться, в значительной степени способствуя порче внешнего облика растений.

Phyllosticta hederacea (Arc.) Allesch. Попадается во всех оранжереях на стеблях и листьях. Hedera helix L. Стилоспоры эллиптические, бесцветные, сравнительно мелкие 5 × 3 μ.

Botrytis cinerea Pers. Развивается на засохших стеблях Lilium Hansoni в оранжерее № 24. Конидиоспоры обильные.

Cladosporium graminum Corda. Встречается совместно с предыдущим грибком на стеблях Lilium Hansoni. Споры бурые, одно или двухклетные, сильно варьируют по форме и величине, которая, однако, на наших образцах не превышает 18 μ. дл. и 5 μ шир.

---

[1]) Archives de Protistologie Russe, II, 1923, pag. 1925.

[2]) Начало XXVII наблюдения (Парк) см. „Ботанич. Матер. Институт. Споров. Раст." (III, 7, 1924), стр. 111.

Erysiphe communis Grev. f. ranunculacearum Pot. Попадается в значительном количестве на листьях аконита по цветочным куртинам. Налёты плодоношений конидиальной стадии грибка в настоящее время совершенно исчезли. Перитеции, довольно густо разбросанные по поверхности полуотмерших листьев, мало заметны. Аскоспоры в сумках созрели.

Sphaerella (Mycosphaerella) iridis Awd. Встречена по окраинам водного бассейна близ участка Арктических растений на листьях Iris pseudacorus L. Плодоношения грибка еще не совсем вызрели и сумки со зрелыми аскоспорами попадаются сравнительно в небольшом количестве.

Gnomoniella alnicola Karst. Встречается в любом месте парка на листьях преимущественно Alnus incana Willd. Аскоспоры еще не развились и содержимое сумок в настоящее время представляется в виде мелко-зернистой протоплазмы.

Nummularia repanda (Fr.) Nitschke. Найдена на ветвях упавшей рябины близ набережной р. Б. Невки. Аскопоры вызрели.

Phyllosticta betulina Sacc. Попадается повсюду на листьях Betula pubescens Ehrh. Пикноконидии вызрели, но некоторые плодовместилища оказались заполненными мелкозернистой, сильно преломляющей свет протоплазмой.

Phyllosticta platanoidis Sacc. Обнаружена на листьях Acer platonoides L. около беседки близ пруда. Стилоспоры очень мелкие, бесцветные, цилиндрические, выходят из пикнидий густою массою.

Ascochyta pisi Lib. В значительном количестве собрана на плодах и листьях гороха на опытном участке Станции Испытания Семян. Стилоспоры цилиндрические, бесцветные, выходят из плодовых тел в громадном количестве, склеиваясь в довольно плотную, розоватую, желатинозную массу.

Stagonosporopsis delphinii Lebed [1]. Обнаружен на живых листьях Delphinium elatum L. и Aconitum napellus L. по цветочным куртинам, а также около входа в гербарий.

Ramularia agrestis Sacc. Замечена на листьях Viola tricolor L. на участке однолетних растений. Конидиоспоры зрелые.

Trichothecium roseum Link. На листьях Calla palustris L. по окраинам водного бассейна около участка маньчжурских растений. Конидиоспоры зрелые.

[1]) Латинский диагноз этого грибка см. „Ботан. Матер. Инст. Споров. Раст." I, 1922, стр. 156.

Редактор А. А. Еленкин.

Ленинградский Гублит № 19679. Тираж 1000 экз.

Типография Главного Ботанического Сада, Аптекарский пр., д. 1.

Изд. Гл. Ботан. Сада. Цена **40** коп.